

```
=> e de1021466/pn
E1      1      DE10191618/PN
E2      1      DE10192115/PN
E3      0  --> DE1021466/PN
E4      1      DE1084718/PN
E5      1      DE1084726/PN
E6      1      DE1084727/PN
E7      1      DE1084728/PN
E8      1      DE1084729/PN
E9      1      DE1084733/PN
E10     1      DE1084734/PN
E11     1      DE1085148/PN
E12     1      DE1085155/PN
```

```
=> e de01021466/pn
E1      1      DE10191618/PN
E2      1      DE10192115/PN
E3      0  --> DE1021466/PN
E4      1      DE1084718/PN
E5      1      DE1084726/PN
E6      1      DE1084727/PN
E7      1      DE1084728/PN
E8      1      DE1084729/PN
E9      1      DE1084733/PN
E10     1      DE1084734/PN
E11     1      DE1085148/PN
E12     1      DE1085155/PN
```

```
=> e de10021466/pn
E1      1      DE10021462/PN
E2      1      DE10021464/PN
E3      1  --> DE10021466/PN
E4      1      DE10021467/PN
E5      1      DE10021468/PN
E6      1      DE10021470/PN
E7      1      DE10021471/PN
E8      1      DE10021474/PN
E9      1      DE10021475/PN
E10     1      DE10021476/PN
E11     1      DE10021477/PN
E12     1      DE10021478/PN
```

```
=> s e3
L5      1 DE10021466/PN
```

```
=> d 15 ibib,ab
```

```
L5      ANSWER 1 OF 1  WPINDEX (C) 2002 THOMSON DERWENT
ACCESSION NUMBER: 2002-131596 [18]  WPINDEX
DOC. NO. NON-CPI: N2002-099182
TITLE:      Device for exchanging electrical power between primary
            and secondary side 3-phase systems, has matrix converter
            whose switching state is determined from current
            influencing parameters.
DERWENT CLASS: X12
INVENTOR(S): BOEHRINGER, A; MUELLER, S
PATENT ASSIGNEE(S): (BOEH-I) BOEHRINGER A
COUNTRY COUNT: 1
PATENT INFORMATION:
```

```
PATENT NO    KIND DATE    WEEK    LA    PG
```

-----  
DE 10021466    A1 20020103 (200218)\*    14   <--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
DE 10021466	A1	DE 2000-10021466	20000504

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND	PATENT NO
DE 10021466	A1 Add to	DE 10017577
	Add in	DE 10023267

PRIORITY APPLN. INFO: DE 2000-10021466 20000504

AB    DE 10021466 A UPAB: 20020424

NOVELTY - The device has a matrix converter (MC) whose switching state is determined by assessing the relevant influencing parameters on changes in the output currents of the primary side system (1) and on the input currents of the secondary side system (2) for the duration of a sampling interval so that their currents adopt an almost sinusoidal form and the input currents follow their desired values very accurately.

USE - For exchanging electrical power between primary and secondary side 3-phase systems with almost pure sinusoidal currents in the primary side system and a freely adjustable load factor on the primary side.

ADVANTAGE - Enables optimal utilization of the switching capability installed in a matrix converter.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of a device for exchanging electrical power between primary and secondary side 3-phase systems

matrix converter MC

primary side 3-phase system 1

secondary side 3-phase system 2

chokes 3

capacitors 4

Dwg.1/4

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

KL. 21 d<sup>1</sup> 51

INTERNAT. KL. H 02 k

DEUTSCHES  PATENTAMT**AUSLEGESCHRIFT 1 021 466**D 24175 VIII b/21 d<sup>1</sup>

ANMELDETAG: 2. NOVEMBER 1956

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT:

27. DEZEMBER 1957

**1**

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von eisenlosen Läufern, insbesondere von glockenförmigen Läufern, für elektrische Klein- und Kleinstmotoren und -generatoren. Bei solchen Kleinstmaschinen kommt es zur Erreichung eines guten Wirkungsgrades sehr wesentlich darauf an, in dem Läufer eine große Zahl von Windungen unterzubringen und den Luftspalt, in dem sich der Läufer dreht, so eng wie möglich zu halten. Zur Erzielung einer hohen Windungszahl werden bekanntlich sehr dünne, nur mit Lack überzogene oder feinstumspinnene Drähte verwendet, die naturgemäß sehr empfindlich sind und bei den erforderlichen Verformungen leicht Schaden leiden.

Werden diese Drähte wie üblich auf dünnwandige Träger aufgebracht oder in sonst bekannter Weise, z. B. mittels Schablonen, in den jeweils erforderlichen Formen gewickelt, dann ergeben sich wegen der Kleinheit der Spulen und mit Rücksicht auf die bereits erwähnte Empfindlichkeit der feinen Drähte erhebliche Herstellungsschwierigkeiten, die zu verhältnismäßig viel Ausschuß führen können und das Produkt verteuern. Vor allem ist es fast unmöglich, erforderliche Verformungen exakt genug durchzuführen und die vorgesehene Form der Läufer genau zu erhalten. Infolgedessen ergibt sich eine Erweiterung des Luftspaltes über das wünschenswerte Maß hinaus, die den Wirkungsgrad verschlechtert. Endlich entstehen bei der mit der gebotenen Vorsicht erfolgenden Verformung verhältnismäßig große Lufträume zwischen den einzelnen Drähten, die den Wirkungsgrad der Maschine weiter herabsetzen.

Die Erfindung zielt darauf ab, unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile die Läufer von Kleinstmaschinen auf exaktere und dabei einfachere und billigere Weise herzustellen. Sie besteht darin, daß die Drähte, mit klebendem Lack versehen, zu einer runden Flachspule mit der gewünschten Windungszahl gewickelt, in einer geeigneten Vorrichtung in die erforderliche Spulenform gebracht werden, daß diese Spulen jeweils in der erforderlichen Zahl zu einem hohlzylindrischen Läuferkörper zusammengefügt, ein- oder mehrfach verdichtet und zum Schluß unter weiterer zusätzlicher Verdichtung in die endgültige Form gepreßt werden. Es hat sich herausgestellt, daß auf die angegebene Weise aus den in völlig normaler Weise gewickelten Flachspulen die gewünschte Spulenform ohne Beschädigung der Drähte erreicht und Spulenkörper von bisher unerreichter Dichte gepreßt werden können, so daß eine außerordentlich große Zahl von Drähten auf engstem Raum untergebracht werden kann. Die erfindungsgemäße Verformung der Spulenkörper zu kompletten Läufern verdichtet die Spulenkörper weiter, erhöht damit die schon er-

Herstellung von eisenlosen Läufern,  
insbesondere von glockenförmigen Läufern,  
für elektrische Kleinstmotoren  
und -generatoren

Anmelder:

Christian Dunker  
und Dipl.-Volksw. Kurt Alexander,  
Bonndorf (Schwarzw.)

Christian Dunker, Bonndorf (Schwarzw.),  
ist als Erfinder genannt worden

**2**

wähnte Wirkung und erlaubt es vor allem, formgetreue und dünnwandige Läufer herzustellen. Diese benötigen einen sehr engen Luftspalt und ermöglichen eine hohe Konzentration der magnetischen Kraftlinien. Außerdem sind die Spulen infolge ihrer Verpressung zu einem kompakten Kunststoffkörper gegen äußere Einflüsse geschützt. Endlich hat die Dünnwandigkeit der Läufer eine gute Wärmeabfuhr zur Folge.

Nach der weiteren Erfindung wird die Herstellung der Spulenkörper dadurch vereinfacht und für die Serienfertigung geeignet gemacht, daß das Verformen der einzelnen Spulen in einer Vorrichtung dergestalt erfolgt, daß vorzugsweise mittels nacheinander wirksam werdender, von Steuerkurven betätigter Schieber die Spulen in eine etwa rechteckige Form übergeführt, der Kreisform angepaßt und an den Spulenköpfen umgepreßt werden, um nach Überführung in die gewünschte Form einem verdichtenden, allseitigen verstärkten Druck unterworfen zu werden. Zum gleichen Zweck werden nach der Verformung der Spulen zum Läuferkörper an die herausragenden, der Stromführung dienenden Drähte ein Kollektor bzw. Schleifringe frei tragend angelötet und danach der gesamte Körper mittels geeigneter Kunstharze unter erhöhter Druck- und Wärmeeinwirkung zum endgültigen Läufer verpreßt.

Das Ergebnis der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte ist ein robuster, gegen mechanische und andere Einwirkungen wenig empfindlicher Läufer, der aus einem dünnwandigen Kunststoffkörper mit in

1 021 466

3

ihm eingebetteten feindrähtigen Spulen und Stromzuführungsorganen besteht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an Hand der Zeichnungen erläutert. In diesen zeigt

Fig. 1 eine Flachspule aus dünnen Drähten,

Fig. 2 eine vorgeformte Spule,

Fig. 3 eine räumliche Ansicht einer Vorrichtung zum Verformen der Spulen,

Fig. 4 eine räumliche Ansicht eines mit einem Kollektor verbundenen Spulenpaketes,

Fig. 5 eine Preßform zum Verdichten des Spulenpaketes und

Fig. 6 einen Querschnitt durch einen fertigen Läufer.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die dünnen, nur mit Lack oder durch feinste Umspinnung isolierten Drähte in der erforderlichen Anzahl auf normalen Wickelmaschinen zu Flachspulen 1 der in Fig. 1 gezeigten Form gewickelt und mit klebendem Lack miteinander verbunden. Danach werden die Flachspulen 1 in einer in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung zu etwa rechteckigen Rahmen 2 (vgl. Fig. 2) derart verformt, daß die Flachspulen sich an den Rahmenlängsseiten in die Kreisform legen. Die unteren Spulenstücke 3 werden etwa rechtwinklig umgebogen und in Kreisform gepreßt, während die oberen Spulenstücke 4, entgegengesetzt umgebogen und ebenfalls kreisförmig gepreßt werden. Bei diesem Verfahrensschritt werden die Spulen bereits verdichtet, jedoch wird diese Verdichtung am Schluß der Verformung durch einen allseitigen erhöhten Druck weiter verstärkt.

Die zur Verformung der Spulen dienende Vorrichtung nach Fig. 3 besitzt eine Grundplatte 5, auf der die Vorrichtung mittels Säulen 6 aufgesetzt ist. Mit den Säulen 6 sind eine obere, feste Platte 7 und eine untere, drehbare Platte 8 in nicht näher dargestellter Weise verbunden. Die obere, feste Platte 7 weist in der Mitte ein festes Stück 9 auf, um welches die zu formende Spule herumgelegt wird. Weiterhin besitzt die Platte 7 Führungen 10, 11 bzw. 12, 13, in denen waagerecht bewegliche Schieber 14, 15 bzw. 16, 17 gleiten können. Die Schieber 14, 15 besitzen glatte Kanten, mit denen sie die einzulegenden Spulen seitlich pressen können. Der Schieber 5 ist mit einer Klappe 18 versehen, die nach dem Einlegen der Spule auf diese aufgelegt werden und mittels einer Kopfschraube 19 festgelegt werden kann und so die Spule am Ausweichen nach oben verhindert. Die Schieber 16 und 17 besitzen klotzartige Aufsätze 20 und 21 mit halbrunden Ausnehmungen 22, die dazu dienen, die Spulenenden 3 und 4 flach zu pressen und festzuhalten. Diese Spulenenden werden nämlich mittels zweier Vertikalschieber 23 und 24 nach oben gepreßt, um so die gezeichneten Formen zu erhalten.

Zur Steuerung der waagerechten Schieber 14, 15 bzw. 16, 17 sind diese mit nach unten ragenden Bolzen 25, 26 versehen, die in Führungskurven 27, 28 und 29 der drehbaren Platte 8 eingreifen. Die Vertikalschieber 23 und 24 sind mit seitlichen Bolzen 30 ausgerüstet, die in Führungskurven 31 eines unteren, mit der drehbaren Platte 8 mittels einer Stegplatte 32 verbundenen Kurvenzylinders 33 eingreifen. Die drehbare Platte 8 ist mit einem Handhebel 34 versehen, mit dessen Hilfe sie in Pfeilrichtung geschwenkt werden kann.

Die Führungskurven für die waagerechten und vertikalen Schieber sind so dimensioniert, daß nacheinander und ineinander übergehend die vorstehend geschilderten Verformungen der eingelegten Spule erfolgen.

4

Die einzelnen, in sich relativ starren Spulenkörper, deren Zahl von den gewünschten Eigenschaften der Maschine bestimmt wird, werden dann (vgl. Fig. 4) auf einer geeigneten Form zu einem Läuferkörper zusammengesetzt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Paare 35, 35'; 36, 36' und 37, 37' von zusammengehörigen Spulenkörpern zu einem Läufer vereinigt. Nach dem Vereinigen der Spulen zu einem Spulenkörper werden die Ausgangsleitungen der Spulen frei tragend mit einem Kollektor 38 verlötet. Der zusammengesetzte Läuferkörper wird in einer oder mehreren Vorrichtungen gemäß Fig. 5 ein- oder mehrfach verdichtet. Diese Vorrichtungen besitzen eine Grundplatte 40 mit einer Ausnehmung 41 für den Kollektor 38, eine Preßform 42 mit einer Bohrung 43, deren Durchmesser etwas geringer ist als der Durchmesser des Spulenpaketes, und einer oberen, der Aufnahme der Wickelköpfe dienenden Bohrung 44, deren Durchmesser dem Durchmesser des Paketes an den Spulenköpfen entspricht, sowie endlich einen Preßstempel 45 mit einem abgestuften Ringteil 46. Nach dem letzten Vorpressen wird der gesamte Läuferkörper mit Kunstharz versetzt und in einer üblichen Spezialform unter Druck und Hitze in die genaue endgültige Form gebracht. Diese ist in Fig. 6 deutlich zu erkennen. Der fertige Läufer besitzt eine genaue und völlig kompakte Glockenform. Die Spulendrähte 48 liegen eng gedrängt beieinander und sind allseitig von dem Kunststoffträger 49 umgeben. Das Kunstharz ist in die kleinen Zwischenräume zwischen den Spulenkörpern und zwischen den feinen Drähten eingedrungen und umhüllt diese auf der Außen- und der Innenseite in dünner Schicht. Der Kunststoffträger hält auch die Kollektorlamellen 50 völlig fest, so daß ein robustes Gebilde entstanden ist.

Die erfindungsgemäß hergestellten Läufer tragen infolge ihres geringen Querschnittes ganz wesentlich zur Erhöhung des Wirkungsgrades bei, sie sind präzise und billig herstellbar und sehr unempfindlich. Bei gleicher Leistung können die mit den Läufnern nach der Erfindung ausgerüsteten Motoren gegenüber den bisherigen Motoren nicht unwesentlich verkleinert werden.

#### PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung von Läufers für elektrische Klein- und Kleinstmotoren und -generatoren mit Spulen aus dünnsten, durch Lackieren oder feinste Umspinnung isolierten Drähten, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte, mit klebendem Lack versehen, zu einer runden Flachspule mit der gewünschten Windungszahl gewickelt, in einer geeigneten Vorrichtung in die erforderliche Spulenform gebracht werden, daß diese Spulen in der jeweils erforderlichen Zahl zu einem hohlzylindrischen Läuferkörper zusammengesetzt, ein- oder mehrfach verdichtet und zum Schluß unter Beifügung eines geeigneten, vorzugsweise aus Kunstharz bestehenden Bindemittels und unter weiterer zusätzlicher Verdichtung in die endgültige Form verpreßt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verformen der einzelnen Spulen in einer Vorrichtung dergestalt erfolgt, daß die Spulen nacheinander in eine etwa rechteckige Form übergeführt, der Kreisform angepaßt und an den Spulenköpfen umgepreßt werden, um nach Über-

1 021 466

5

führung in die gewünschte Form einem verdichten, allseitigen verstärkten Druck unterworfen zu werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Verformung der Spulen zum Läuferkörper an die herausragenden, der Stromführung dienenden Drähte ein Kollektor bzw. Schleifringe frei tragend angelötet und danach der gesamte Körper mittels geeigneter Kunstharze unter erhöhtem Druck zum endgültigen Läufer warm verpreßt wird.

4. Vorrichtung zur Verformung der Spulen gemäß dem Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei senkrecht zueinander liegende Paare von waagerecht verschiebbaren Schiebern (14, 15 bzw. 16, 17) und zwei vertikal verschiebbare Schieber (23, 24) besitzt, die mittels

6

eines beispielsweise von Hand bedienbaren Hebels (34) und von diesem bewegter Steuerkurven (27, 28, 29 bzw. 31) derart bewegt werden, daß, nacheinander und ineinander übergreifend, die eingelegte Spule von einem Paar waagerechter Schieber (14, 15) seitlich gepreßt, von dem anderen Paar waagerechter Schieber (16, 17) an den Frontseiten gepreßt und gehalten wird, während sie von den vertikal beweglichen Schiebern (23, 24) an den Frontenden nach außen rund geformt wird.

5. Läufer, insbesondere glockenförmiger Läufer, für Kleinstmotoren oder -generatoren, dadurch gekennzeichnet, daß er nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 bis 3 hergestellt ist und aus einem dünnwandigen Kunststoffkörper mit in ihm eingebetteten feindrähtigen Spulenkörpern und Stromzuführungsorganen besteht.

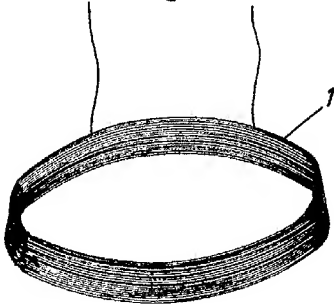
Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

ZEICHNUNGEN BLATT 1

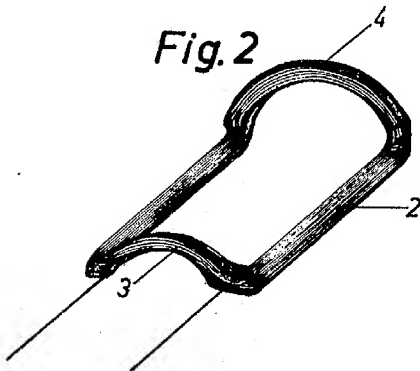
AUSGABETAG: 27. DEZEMBER 1957

**DAS 1 021 466**  
**KL. 21 d<sup>1</sup> 51**  
**INTERNAT. KL. H02 k**

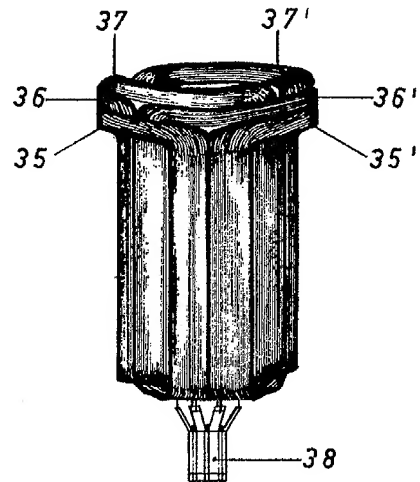
**Fig. 1**



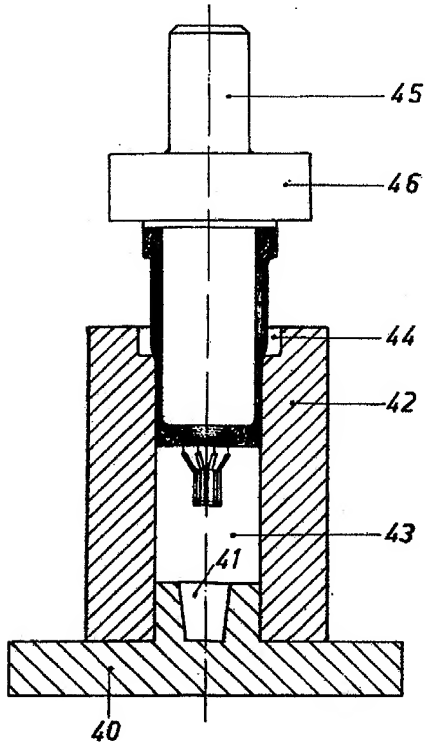
**Fig. 2**



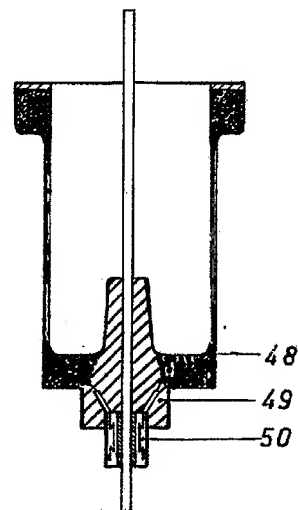
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



ZEICHNUNGEN BLATT 1

AUSGABETAG: 27. DEZEMBER 1957

DAS 1 021 466

KL. 21d<sup>1</sup> 51

INTERNAT. KL. H02k

Fig. 3

